

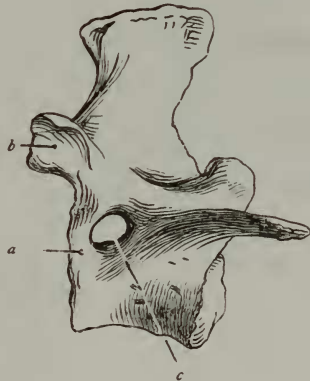
NOTE SUR LA PRÉSENCE  
D'UN RUDIMENT DE PROATLAS SUR UN EXEMPLAIRE  
DE *HATTERIA PUNCTATA*, GRAY

PAR

M. le professeur PAUL ALBRECHT,  
Docteur en médecine et en philosophie.

Je crois avoir prouvé, dans un travail récent (1), que l'atlas des Amniotes n'est point la première vertèbre de ces animaux, mais la deuxième, une vertèbre située entre l'atlas et l'occipital étant disparue. Cette vertèbre, perdue, ou plutôt presque perdue, car j'en ai retrouvé les rudiments chez le Crocodile et le Hérisson, a été appelée par moi *Proatlas*.

Fig. 1.



Profil droit de la 22<sup>e</sup> vertèbre (2<sup>e</sup> vertèbre abdominale) de *Poëphagus grunniens*, L.  
(*Bos poëphagus*, Hodg.).

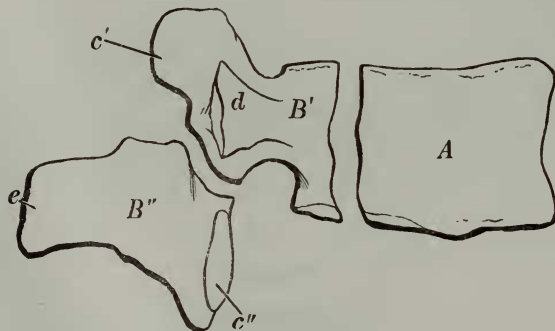
- a Racine postérieure du pédicule de l'arc neural.
- b Postzygapophyse.
- c Trou dit *intervertébral*.

(1) P. ALBRECHT, *Ueber den Proatlas, einen zwischen dem Occipitale und dem Atlas der amnioten Wirbelthiere gelegenen Wirbel, und den Nervus spinalis I s. proatlanticus* (Zool. Anz., 1880, t. III, p. 450).

J'ai d'abord établi théoriquement, dans ma Note précitée, l'existence de ce Proatlas. Afin de faciliter l'intelligence de ce qui va suivre, je reproduirai ici, en l'abrégant, mon raisonnement. Il est aisé de faire voir que les trous désignés d'ordinaire comme intervertébraux sont, au contraire, *vertébraux* et percent le pédicule de la neurapophyse. On peut constater, en effet, chez un grand nombre de Mammifères (1) et de Poissons, que cette dernière tire son origine de deux racines, une crânienne et une caudale, qui embrassent entre elles le foramen dit *intervertébral* (voir fig. 1).

Dans le cas où la racine caudale reste, soit ligamenteuse, soit cartilagineuse — en un mot, ne s'ossifie pas, — le trou, qui passe toujours dans la neurapophyse, semble devenir, après la macération qui enlève la racine caudale, intervertébral. Par conséquent, les nerfs spinaux ne sortent point entre les vertèbres, mais à travers les vertèbres elles-mêmes. Autrement dit, le  $n + 1^{\text{e}}$  nerf n'est point situé entre la  $n^{\text{e}}$  et la  $n + 1^{\text{e}}$  vertèbre, comme on l'a cru

Fig. 2.



Profil droit de la 5<sup>e</sup> vertèbre abdominale d'un homme adulte, sur laquelle l'hyparcual et l'éparcual sont restés séparés. Figure schématique.

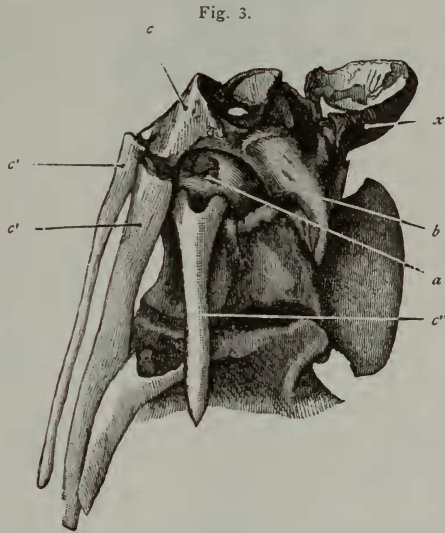
- A Centre de la vertèbre.
- B' Hyparcual droit.
- B'' Éparcual droit.
- c' Prézygapophyse droite portée par l'hyparcual droit.
- c'' Postzygapophyse droite portée par l'éparcual droit.
- d Diapophyse droite.
- e Apophyse épineuse droite.

(1) Sur les vertèbres thoraciques, abdominales, sacrées et les premières caudales des Monotrèmes; les vertèbres thoraciques, et parfois abdominales, des Équidés, des Tapiridés, Suidés, Bovidés, Antilopidés; sur les vertèbres caudales des Tubulidés, Dasypodidés, Suidés, Bovidés et Cétacés.

jusqu'à présent, mais perce la  $n^{\circ}$  vertèbre. Si nous mettons  $n=0$ , nous voyons que le  $0+1^{\circ}$  nerf, c'est-à-dire le premier nerf cervical (*n. sub-occipitalis*), doit traverser la  $0^{\circ}$  vertèbre. Il doit donc avoir existé entre l'atlas et l'occipital une vertèbre disparue : c'est le *Proatlas* que j'ai découvert, comme je l'ai mentionné ci-dessus, chez le Crocodile et le Hérisson.

Cependant, pour comprendre l'état rudimentaire dans lequel nous trouvons cette vertèbre chez le Crocodile, il faut encore se souvenir que la neurapophyse peut s'ossifier par deux points osseux : un ventral qui porte la prézygapophyse et que j'ai appelé (1) *hyparcual* et un dorsal portant la postzygapophyse, auquel j'ai donné le nom d'*éparcual*. (Voir fig. 2.)

Chez le Crocodile, nous avons toujours les deux éparcuaux du Proatlas, cartilagineux dans l'embryon, osseux chez l'adulte. Ces éparcuaux articulent même par des postzygapophyses rudimen-

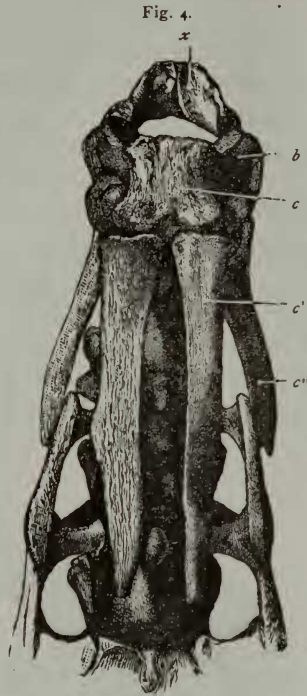


Profil gauche des premières vertèbres cervicales d'un *Alligator mississippiensis*, Gray.

- a* Centre de l'atlas (os odontoïde).
- b* Neurapophyse gauche de l'atlas.
- c* Pseudo-centre (arc ventral) de l'atlas.
- c'c'* Côtes de l'atlas.
- c''* Côte gauche de l'axis.
- x* Éparcual gauche du Proatlas (au second plan, on voit l'éparcual droit).

(1) *Loc. cit.*

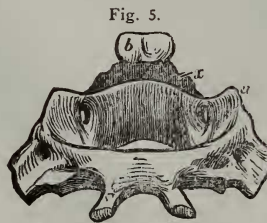
taires avec des prézygapophysés également rudimentaires de l'atlas.  
(Voir fig. 3 et 4.)



Vue ventrale des premières vertèbres cervicales d'un *Alligator mississippiensis*, Gray.

- b* Neurapophyse gauche de l'atlas.
- c* Pseudo-centre de l'atlas.
- x* Éparcual gauche du Proatlas.
- c'* Côte gauche de l'atlas.
- c''* Côte gauche de l'axis.

Chez le Hérisson, le Proatlas est beaucoup moins développé,



Vue ventrale du Proatlas et de l'atlas d'un *Erinaceus europæus*, L. adulte.  $\frac{2}{1}$ .

- b* Éparcuaux droit et gauche du Proatlas soudés en une pièce osseuse impaire.
- x* Membrane obturatrice dorsale (ligament occipito-atloïdien postérieur de l'anatomie humaine).
- a* Atlas.

étant réduit à un tout petit os situé dans la membrane obturatrice postérieure (dorsale) [ligament occipito-atloïdien postérieur] et représentant les derniers restes de la partie dorsale des deux éparcaux du Proatlas.

Ceci posé, j'arrive maintenant au squelette de *Hatteria punctata*, Gray, sur lequel j'ai eu la satisfaction de constater la présence de l'éparcaul gauche du Proatlas. Ce squelette, provenant d'un animal adulte, possède, outre le Proatlas, 8 vertèbres cervicales, 17 dorso-lombaires, 2 sacrées et 15  $\frac{1}{2}$  caudales. Le reste de la queue est en néogenèse (1).

Des 17 vertèbres dorso-lombaires, les 3 premières envoient des côtes au vrai sternum; les 10 suivantes et la 11<sup>e</sup>, mais celle-ci seulement à gauche, portent des côtes qui rejoignent le sternum abdominal caractéristique du Lézard néo-zélandais. Les 3 dernières à gauche et les 4 dernières à droite possèdent aussi des côtes (celles de la 17<sup>e</sup> sont synostosées), mais ne se prolongent pas jusqu'au sternum abdominal.

La formule de la moitié droite de la colonne vertébrale est donc :

|                            |   |                                |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| 8 cervicales               | } | 3 sterno-thoraciques,          |
| 17 dorso-lombaires         |   | 10 abdominosterno-thoraciques, |
| 2 sacrées et               |   | 4 abdominales.                 |
| 15 $\frac{1}{2}$ caudales. |   |                                |

Le reste de la queue est en néogenèse.

La formule de la moitié gauche sera :

|                            |   |                                |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| 8 cervicales               | } | 3 sterno-thoraciques,          |
| 17 dorso-lombaires         |   | 11 abdominosterno-thoraciques, |
| 2 sacrées et               |   | 3 abdominales.                 |
| 15 $\frac{1}{2}$ caudales. |   |                                |

(1) Pour comprendre ce qui se passe chez notre *Hatteria*, nous devons dire que le bout de la queue de cet animal a été perdu pendant la vie. Comme cela arrive chez beaucoup de Sauriens, les vertèbres de la queue se sont divisées en deux, donnant ainsi naissance à un *précentridium* (comme je propose de l'appeler) qui porte une très petite partie crânienne des diapophyses et à un *postcentridium* portant une beaucoup plus grande partie caudale des diapophyses, les neurapophyses et les héma-

*Cinquième vertèbre cervicale et suivantes.* — Neurapophyses synostosées entre elles et avec le centre; par conséquent, plus de sutures neuro-centrales ni de suture interneurale (1). Diapophyses et parapophyses bien développées et confondues en une seule apophyse ayant la valeur morphologique d'une *paradiapophyse* (pl. VIII, fig. 1k). Sur les côtes cervicales, la tête et la tubérosité sont également confondues en un *capitulo-tuberculum* (pl. VIII, fig. 1i) articulant avec la paradiapophyse. Ces dispositions nous rappellent les caractères si admirablement désignés par Huxley sous le nom d'*erpetospondyliques* (2). Zygapophyses normales.

Entre la 5<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> cervicale, d'une part, et entre la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup>, d'autre part, se trouve une hypapophyse autogène ayant la forme d'un quartier d'orange. Le Dr Günther, qui a également observé ces hypapophyses, nous dit que la dernière est placée entre la 7<sup>e</sup> et la 8<sup>e</sup> vertèbre (3). Cependant, notre spécimen montre qu'elles existent depuis l'axis jusqu'à la 30<sup>e</sup> vertèbre (3<sup>e</sup> caudale). Il y a donc 28 hypapophyses en tout identiques à celle qu'on observe entre la 5<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> cervicale, tandis que le savant anglais n'en mentionne que 6. *Ces hypapophyses sont de la dernière ressemblance avec celles qu'on rencontre entre les vertèbres lombaires du Hérisson et de la Taupe.* On comprendra l'importance de ce fait si on se rappelle que le seul Mammifère chez lequel le Proatlas ait été constaté jusqu'à présent, est l'*Erinaceus*. Les Insectivores sont d'ailleurs aussi les seuls Mammifères pourvus de pareilles hypapophyses.

*Quatrième vertèbre cervicale.* — Neurapophyses synostosées entre elles et avec le centre. Diapophyses bien développées (pl. VIII, fig. 1h) et séparées par une échancrure d'un rudiment de parapophyse. Zygapophyses normales. Tubérosité de la côte également bien développée (pl. VIII, fig. 1g) et séparée aussi par une échancrure du col de la 4<sup>e</sup> côte cervicale (pl. VIII, fig. 1f). La diapophyse articule

pophyses. Chaque centridium représente une moitié des « primitive vertebræ » de Balfour, et le tissu réunissant le pré- au postcentridium n'est autre que le tissu interprimivertébral disparu chez presque tous les vertébrés par la formation même des vertèbres. La colonne vertébrale se termine, dans notre spécimen, avec le précentridium de la 16<sup>e</sup> caudale. La queue se continue à partir de ce point en un axe calcifié mais non divisé en vertèbres.

(1) Je propose de désigner sous ce nom la suture située entre les extrémités dorsales des neurapophyses.

(2) T. H. HUXLEY, *A Manual of the Anatomy of Vertebrated animals*, p. 196. London, 1871.

(3) GÜNTHER, *On the Anatomy of Hatteria* (PHIL. TRANS. ROY. SOC. LONDON, 1867, p. 605).

avec la tubérosité de ladite côte, tandis que le rudiment de parapophyse est réuni par un ligament au col. Nous avons donc ici une combinaison des cas de Owen et de Günther (1).

Comme il n'est pas douteux que les animaux erpétospondyliques descendent d'animaux ayant à la fois la parapophyse et la diapophyse ainsi que la tubérosité et la tête de la côte bien divisés (comme chez les Ichthyosaures, par exemple), la 4<sup>e</sup> vertèbre cervicale de *Hatteria* nous montre, à l'état isolé, ce qui s'étendait autrefois dans toute la colonne vertébrale. Entre la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> vertèbre, une hypapophyse autogène.

*Troisième vertèbre cervicale.* — Neurapophyses synostosées entre elles et avec le centre. Diapophyses moins fortes qu'à la vertèbre précédente, mais encore assez bien développées. Pas de parapophyses. Zygapophyses normales. Pas de côtes. Entre la 3<sup>e</sup> vertèbre et l'axis, une hypapophyse autogène.

*Axis.* — Neurapophyses en forme de hache, recouvrant en grande partie l'atlas et la 3<sup>e</sup> vertèbre cervicale et synostosées entre elles ainsi qu'avec le centre. Centre de l'atlas soudé au centre de l'axis. Hypapophyse, située entre le centre de l'atlas et le centre de l'axis, synostosée avec les deux. Diapophyses rudimentaires mais bien distinctes. Parapophyses absentes. Pas de côtes. Postzygapophyses bien développées. Prézygapophyses tout à fait rudimentaires et représentées uniquement, comme chez certains Oiseaux, par une surface articulaire située sur le bord ectocrânien des neurapophyses.

*Atlas.* — Pseudo-centre (hypapophyse entre l'occipital et l'atlas) fortement développé, articulant avec la surface ventrale du centre de l'atlas (*os odontoïde*) et la surface crânienne de l'hypapophyse située entre les centres de l'atlas et de l'axis. Ligament transverse de l'atlas conservé. Neurapophyses en synchondroses entre elles et avec le pseudo-centre. Longues diapophyses rejetées en arrière (2). Pas de parapophyses. Pas de côtes. Postzygapophyses bien développées, articulant avec les prézygapophyses rudimentaires de l'axis. A droite, une surface lisse sur le bord ectocrânien de la neurapophyse (pl. VIII, fig. 2x) correspondant tout à fait à la surface,

(1) GÜNTHER, *loc. cit.*, p. 605. Suivant les observations d'Owen, la parapophyse rudimentaire articule avec une tête rudimentaire. Günther a, de son côté, noté absence de tête et de parapophyse, mais à leur place un ligament. Nous avons, enfin, dans notre squelette, un rudiment de parapophyse, un rudiment de col et un ligament représentant la tête.

(2) Cette diapophyse est le « tubercule » d'Owen, qui, suivant ce savant, est situé extérieurement à la postzygapophyse.

qui, sur l'axis, sert à l'articulation de la postzygapophyse de l'atlas. A gauche, cette surface est cachée par la postzygapophyse de l'éparcual gauche du Proatlas.

*Proatlas.* — Il ne reste de cette vertèbre que l'éparcual gauche, car c'est la seule explication qu'on puisse donner du petit os qui articule avec la prézygapophyse gauche de l'atlas, si on se rappelle ce que nous avons décrit chez le Crocodile. L'éparcual droit s'est évidemment perdu pendant la macération, ce que démontre la surface lisse, et probablement articulaire, déjà décrite sur le bord ectocrânien de l'atlas. Le rudiment gauche du Proatlas nous montre une postzygapophyse bien développée (pl. VIII, fig. 1*b*). La lame de la neurapophyse est aussi bien développée (pl. VIII, fig. 1*a*) et pourvue d'une petite proéminence ventrale située en avant d'elle.

### RÉSUMÉ.

Nous avons trouvé l'éparcual gauche du Proatlas chez un exemplaire de *Hatteria punctata*, Gray, nous montrant exactement en petit les mêmes dispositions qu'un éparcual gauche de Crocodile. La postzygapophyse bien développée ainsi que la lame de la neurapophyse. L'éparcual droit s'est évidemment perdu pendant la macération. Il n'était pas synostosé avec l'éparcual gauche.

La présence du Proatlas chez la *Hatteria* nous paraît très intéressante. En effet, bien que cet animal soit un véritable Lacertilien par ses vertèbres erpétospondyliques (1), et par la division en *pré-* et *postcentridium* de ses vertèbres caudales, il offre de curieuses affinités avec les Crocodiliens : tels sont le quadratum soudé au crâne, le sternum abdominal et enfin le Proatlas.

(1) T. H. HUXLEY, *loc. cit.*, p. 196.

---



## EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

(Fig. 1 et 2.)

FIG. 1. — Profil gauche du ProAtlas gauche et des cinq premières vertèbres cervicales de *Hatteria punctata*, Gray.  $\frac{3}{1}$ .

*v.* 0 Éparcual du ProAtlas gauche.

*v.* 1 Atlas.

*v.* 2 Axis.

*v.* 3 Troisième vertèbre cervicale.

*v.* 4 Quatrième —

*v.* 5 Cinquième —

(1) Hypapophyse entre l'occipital et l'atlas (arc ventral ou pseudo-centre de l'atlas).

(2) Hypapophyse entre l'atlas et l'axis, synostosée avec l'os odontoïde et l'axis.

(3) Hypapophyse entre l'axis et la troisième vertèbre cervicale.

(4) — la troisième et la quatrième vertèbre cervicale.

(5) — la quatrième et la cinquième —

*c.* 4 Côte gauche de la quatrième vertèbre cervicale.

*c.* 5 — cinquième —

*a* Lame de la neurapophyse gauche du ProAtlas.

*b* Postzygapophyse gauche du ProAtlas articulant avec la prézygapophyse gauche de l'atlas.

*c* Neurapophyse gauche de l'atlas.

*d* Postzygapophyse gauche de l'atlas.

*e* Diapophyse gauche de l'atlas.

*f* Col rudimentaire de la quatrième côte cervicale gauche.

*g* Tubérosité — —

*h* Diapophyse gauche de la quatrième vertèbre cervicale.

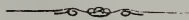
*i* Capitulo-tuberculum de la cinquième côte cervicale gauche.

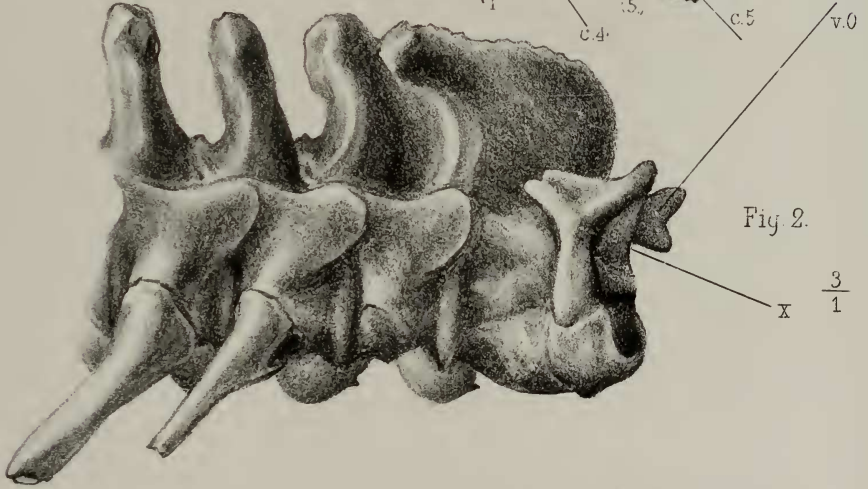
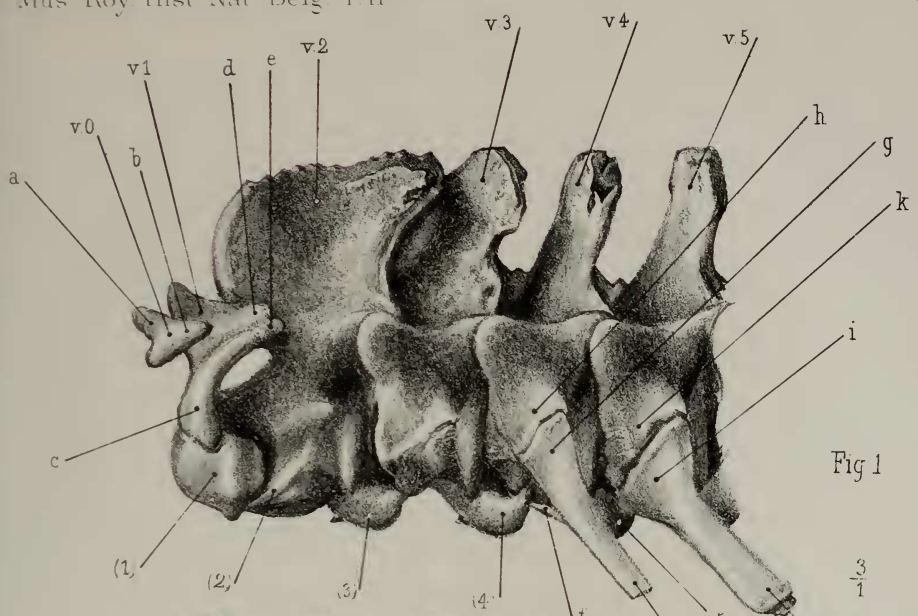
*k* Paradiapophyse gauche de la cinquième vertèbre cervicale.

FIG. 2. — Profil droit du ProAtlas gauche et des cinq premières vertèbres cervicales de *Hatteria punctata*, Gray.  $\frac{3}{1}$ .

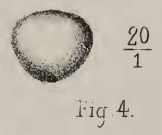
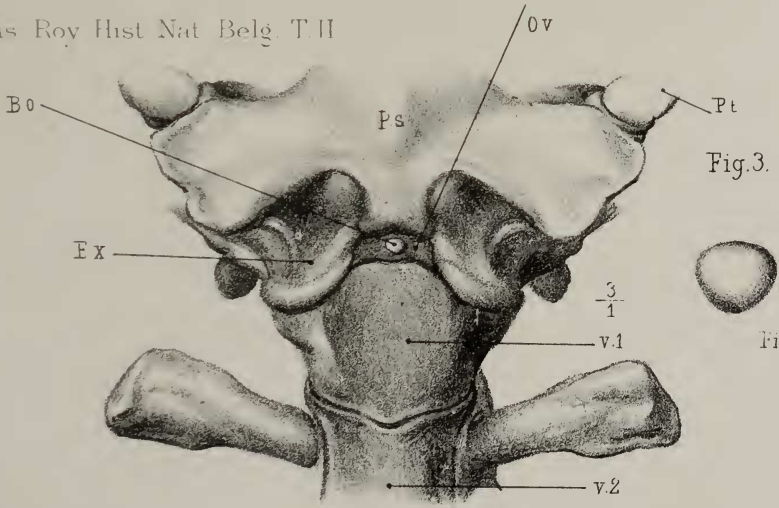
*v.* 0 Éparcual du ProAtlas gauche.

*x* Surface articulaire prézygapophysienne droite de l'atlas.





ALBRECHT. PROATLAS DE HATTERIA PUNCTATA, GRAY.



ALBRECHT. BASIOCCIPITAL DE RANA CATESBIANA, SHAW